

## Conceptualización, modelado e implementación experimental de un framework sensible al contexto

de Jesús Sebastián; Guasti Hernán; Panizzi Marisa.

Facultad de Informática, Ciencias de la Comunicación y Técnicas Especiales, Universidad de Morón  
Cabildo 134 – Morón (CP 1708)  
Tel: 5627-2000

[sadejesus@yahoo.com.ar](mailto:sadejesus@yahoo.com.ar); [hguasti@gmail.com](mailto:hguasti@gmail.com); [marisapanizzi@speedy.com.ar](mailto:marisapanizzi@speedy.com.ar)

### Resumen:

El presente trabajo de desarrollo pretende conceptualizar, modelar e implementar un prototipo de marco de trabajo y un prototipo de aplicación que interactúe con él. Para su construcción se considerarán los principios e hipótesis de las teorías de la logística de la información y los sistemas ubicuos, en términos de los postulados de M. Weiser y posteriores aportes de A. Dey, S. Busse, P. Brown y H. Chen, entre otros. Su aplicación será en un contexto de bajo coste y reusabilidad, conforme a la apropiación de tecnologías y paradigmas de aplicación inmediata.

En una primera etapa del proyecto, se realizará el análisis, diseño y desarrollo de un prototipo de marco de trabajo experimental para validar los principios enunciados anteriormente. Una vez realizada la validación, en una segunda etapa del proyecto, se desarrollará una aplicación para interactuar con el marco de trabajo resultante de la primera etapa. Por último, se planificarán y desarrollarán los casos de prueba correspondientes para la validación de la solución propuesta.

### Palabras clave:

*Framework/ Computación Ubicua/ Sensibilidad al Contexto/ Logística de la Información/ Dispositivos Móviles/ Detección Posicional/ Redes Inalámbricas.*

### Contexto.

El tema de estudio y su proyección como objeto de investigación surge como propuesta orientativa de la Mg. Marisa Panizzi de la Facultad de Informática, Ciencias de la Comunicación y Técnicas Especiales de la Universidad de Morón en el marco del desarrollo del trabajo de fin de carrera.

Dentro del enfoque del proyecto podemos enunciar la apropiación de tecnologías, la exploración de paradigmas novedales y su aplicación en el ámbito pedagógico y académico mediante la producción de un artefacto de software esencial reutilizable que sirva de base para el desarrollo eficiente y ágil de soluciones puntuales en el área de los sistemas ubicuos y sensibles al contexto.

### Introducción.

Luego del extracto planteado en el resumen, se desprende que los objetivos del presente trabajo están centrados esencialmente en identificar un conjunto de tecnologías que permitan ensayar la funcionalidad del paradigma en estudio. Este conjunto de tecnologías debe de ser asequible en cuanto no requiera recursos extraordinarios, tanto tecnológicos como económicos, sino más bien, de los presentes y disponibles en la vida cotidiana de los usuarios.

Ello implica, si se quiere, una extensión del requerimiento funcional de mantenerse por debajo del “nivel de conciencia del usuario”, no sólo liberándolo de la exigencia de desarrollar una iniciativa de interacción con el contexto, sino también de la obligación de incorporar para tal fin, dispositivos “ad hoc” adicionales.

De la revisión de antecedentes sobre sensibilidad al contexto, computación ubicua y logística de la información, las líneas de investigación se basaban usualmente la interacción con el ambiente en el empleo de dispositivos complementarios adicionales, tales como etiquetas de identificación por radiofrecuencia “RFiD” (Ierache Jorge, 2007), tarjetas de banda magnética (magnetic stripe cards), códigos de barras unidimensionales (bar code) y multidimensionales (Datamatrix, Quick Response, etc.), memorias de contacto (contact memory), tarjetas inteligentes (integrated circuit cards), tokens, etc.

Cualquiera de estas estrategias termina convergiendo naturalmente a asimilarse con las estrategias de autenticación de un sistema de control convencional, por cuanto que resume los factores tradicionales de conocimiento (“algo que el usuario sabe”), de posesión (“algo que el usuario tiene”) o de inherencia (“algo que el usuario es”), y con ello, se dificulta sensiblemente exponer con claridad el potencial que expone el paradigma: desarrollar suficientemente, más que un simple entorno reactivo, el despliegue de una auténtica capacidad de inteligencia ambiental.

Existen enfoques alternativos orientados a la aplicación de técnicas y algoritmos de posicionamiento global satelital, que se asimilan con mayor naturalidad a los requerimientos conceptuales del Everywhere, “Procesado de la

*información integrada en los objetos y las superficies de la vida cotidiana*” (Greenfield Adam, 2006).

Sin embargo, los dispositivos móviles con capacidad de gestionar dicha tecnología son específicos para tal fin, y por ende adicionales, o bien integrados a otras funcionalidades (teléfonos celulares, asistentes digitales personales, etc.) de gama superior y coste elevado, con lo cual, se contradicen inmediatamente las consignas planteadas.

Como puede advertirse, la complejidad del objeto de estudio radica en que no se trata tan sólo de determinar, si en las condiciones enunciadas, es factible la implementación de un marco de validación del paradigma, sino también, de intentar poner de manifiesto en el presente documento la significatividad del cambio conceptual que todo esto implica.

Brindar respuesta al planteo conceptual de un marco de validación del paradigma (ubicuo y sensible al contexto), desde la resolución del condicionante operativo (hacer uso de tecnologías asequibles y disponibles), puede considerarse de especial relevancia y significatividad, por cuanto viabilizaría derivar (sin la necesidad de recurrir al concurso de recursos extraordinarios), un sinnúmero de líneas de investigación y desarrollo. Desde la aplicación en ámbitos afines a la integración y estímulo de personas con capacidades especiales, marketing ubicuo (u Holístico), aprendizaje omnipresente (Ubiquitous Learning), realidad aumentada, etc.

En respuesta a las expectativas planteadas, desarrollaremos una solución basada en detección posicional, aplicable a entornos contextuales en escala de ambientes,

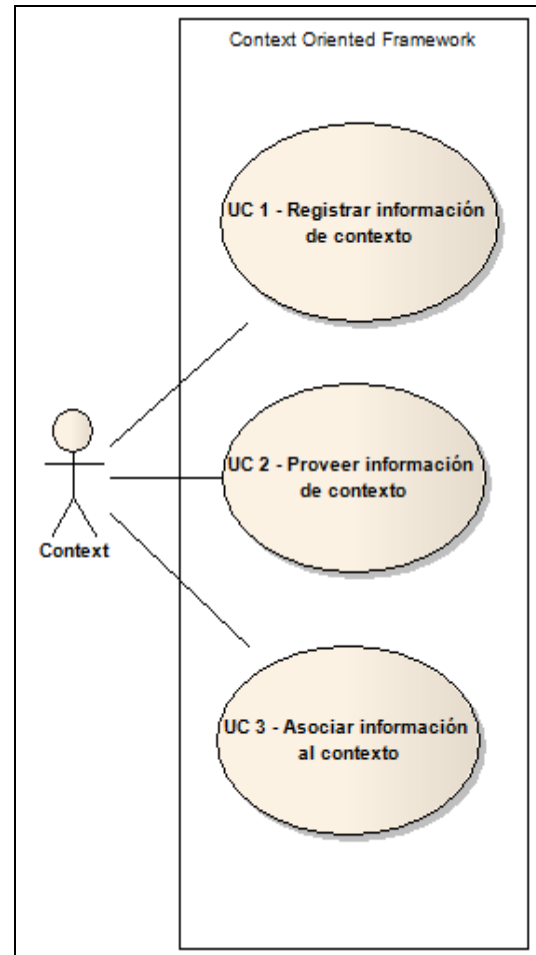
tanto abiertos como cubiertos (aquellos donde la detección geoposicional satelital – GPS –, además de onerosa, es inviable), basándose en el reconocimiento de patrones de presencia de señales correspondientes a áreas de cobertura de redes Wi-Fi.

La solución propuesta consta de un framework o marco operativo, implementado como un servicio en ejecución en un dispositivo personal portable estándar, tal como un teléfono celular inteligente (smartphone) o una tableta (tablet), que provee sensibilidad al contexto y abstracción de su implementación para, en nuestro caso de prueba, proveer a una aplicación el etiquetado virtual del espacio físico, operando sobre la misma plataforma.

La estrategia a ensayar y puesta de manifiesta en la solución, opera relevando los datos intrínsecos y la intensidad de señal de las redes presentes en el espacio eventual al momento de una captura, conformando con ellas, una serie-patrón unívoca para la posición dada, luego, a partir de una consulta sobre un repositorio de datos remoto alojado en la nube de recursos de internet y el correcto apareamiento con alguna de las series correspondientes a los puntos (a los que llamamos “nodos”) en dicho repositorio registrados y recibidos, mediante un conjunto de algoritmos específicamente estructurados, el framework reporta a la aplicación solicitante la información contextual relevante al sitio de referencia.

Como consecuencia del análisis de lo expresado anteriormente, detectamos básicamente tres requerimientos funcionales sumamente importantes para la gestión del contexto, de los cuales surgen los siguientes casos de uso:

- ✓ UC1 – Registrar información de contexto
- ✓ UC2 – Proveer información de contexto.
- ✓ UC3 – Asociar información al contexto.



**Figura Nro. 1** Caso de uso preliminar para la gestión del contexto.

Para la especificación de los requerimientos de software (ERS) nos basamos en el estándar descrito en el documento de la ERS-IEEE ANSI 830-1998 (IEEE ANSI 830-1998, 1998).

Para el proceso de análisis y desarrollo de la solución propuesta, utilizaremos como marco de referencia el Proceso Unificado (UP), el cual fomenta buenas prácticas pero por sobre todo el desarrollo iterativo (Booch, G., 1998) y el modelado lo haremos bajo los estándares de UML (Larman, C., 2005).

**Resultados Obtenidos/ Esperados.**

Como criterio de éxito del presente trabajo, podemos enunciar la obtención y provisión concreta de un marco de trabajo operativo-funcional estable (artefacto de software modelado e implementado conforme proveer abstracción de la gestión del contexto). El cual en un ámbito de ejecución de un dispositivo naturalmente portable e incorporado al empleo cotidiano, ofrezca el servicio de capacidades y herramientas, para la gestión de un conjunto de parámetros singulares y significativos del entorno. Con los fines de proveer a cualquier aplicación, la plataforma de una estrategia y conjunto de recursos para la incorporación de las potencialidades que el paradigma plantea.

**Formación de Recursos Humanos.**

El equipo está integrado por dos tesis que se encuentran desarrollando su trabajo de fin de carrera tutorado por una docente de la cátedra de Trabajo de Diploma (asignatura de fin de carrera). El presente trabajo se enfoca en un dominio tecnológico incipiente, es posible extender líneas de investigación y desarrollo para ampliar los alcances de nuestra propuesta a diversos escenarios, como por ejemplo:

- La ampliación a otros entornos operativos y plataformas.
- La definición de estándares abiertos para el intercambio de información tanto entre un framework proveedor de contexto y aplicaciones ubicuas y para la serialización y persistencia de la información.
- La escalabilidad de la plataforma para la provisión de información contextual densa: imágenes, videos, sonidos, etc., extendiendo las funcionalidades conforme posibilite la

implementación de las aplicaciones del paradigma ubicuo: realidad aumentada, aprendizaje móvil, etc.

**Bibliografía.**

Booch Grady, M. R. (1998). Object Oriented Analysis and Design With Applications (2a edición ed.). Addison-Wesley.

Busse, Susanne; Deiters, Wolfgang; Fuchs-Kittowski, Frank; Lienemann, Carsten; Neuhaus, Jan; Pfennig Schmidt, Stefan; Wojciechowski, Manfred (1999). Information Logistic - Internal Report. Berlin.

Dey, Anind K.; Salber, Daniel; Futakawa, Masayasu; Abowd, Gregory D. (1999). An Architecture To Support Context-Aware Applications.

Dey, Anind K. (2000). Providing Architectural Support for Building Context-Aware Applications - PhD Thesis. Georgia Institute of Technology.

Dey, Anind K. (2001). Understanding and Using Context - Personal and Ubiquitous Computing, Special Issue on Situated Interaction and Ubiquitous Computing. London.

Chen, H.; Finin, T.; Joshi, A. (2003). An Intelligent Broker for Context-Aware Systems. Adjunct Proceedings of Ubicomp 2003.

Weiser, Mark (1991). The Computer for the 21st Century. USA.

Greenfield, Adam (2006). The Dawning Age of Ubiquitous Computing. Berkeley, CA.

Ierache, Jorge.; Campos, Luis.; Bruno, Marcela.; Padovani, Hugo. “Modelo para el entrenamiento de usuarios con déficit auditivo a través integración de sonidos con el contexto”. IV Workshop de Ingeniería de Software y Bases de Datos - XIII Congreso Argentino de Ciencias de la Computación. (CACIC 2007). Corrientes-Resistencia. ISBN 950-656-109-3.

IEEE ANSI 830-1998. (1998). IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specifications. USA: Institute of Electrical and Electronics Engineers.

Larman Craig. (2005). Applying UML and Patterns: An Introduction to Object-Oriented Analysis and Design and Iterative Development. Pearson Education.